

35.C13282



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
ISAMU UENO ET AL.) : Examiner: Not Yet Assigned
Application No.: 09/236,350) : Group Art Unit: 2712
Filed: January 25, 1999) :
For: IMAGE PICKUP APPARATUS) : Date: August 9, 1999

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the
International Convention and all rights to which they are
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese
Priority Application:

10-018813, filed January 30, 1998.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our
New York office by telephone at (212) 218-2100. All

Am
8/12/99
#6

RECEIVED
AUG 11 1999
TC 2700 MAIL ROOM

correspondence should continue to be directed to our address
given below.

Respectfully submitted,

Abigail Cousins
Attorney for Applicants

Registration No. 29,292

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 20277 v 1

日本国特許
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



CF01328205/K

09/236,350

G14: 2712

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年 1月30日

願番号
Application Number:

平成10年特許願第018813号

願人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

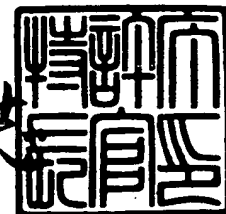
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED
AUG 11 1999
TC 2700 MAIL ROOM

1999年 2月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



【書類名】 特許願

【整理番号】 3655016

【提出日】 平成10年 1月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 9/07

【発明の名称】 カラー撮像装置及び画像信号読み出し方法

【請求項の数】 34

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 上野 勇武

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 桜井 克仁

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 小川 勝久

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 小泉 徹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 光地 哲伸

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社

社内
【氏名】 樋山 拓己
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内
【氏名】 須川 成利
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫
【代理人】
【識別番号】 100065385
【弁理士】
【氏名又は名称】 山下 穰平
【電話番号】 03-3431-1831
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 010700
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9703871
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラー撮像装置及び画像信号読み出し方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 4 色の色フィルタアレイを介して撮像素子に入射した入射光よりカラー画像信号を生成するカラー撮像装置において、

前記色フィルタアレイは、2 行×2 列の周期性を持ち、2 行×2 列の周期単位の中で、4 個の色フィルタの色は全て異なることを特徴とするカラー撮像装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のカラー撮像装置において、前記 4 個の色フィルタは、可視光範囲において緑色光のみを透過するフィルタと、可視光範囲において青色光のみを遮断するフィルタと、可視光範囲において緑色光のみを遮断するフィルタと、可視光範囲において赤色光のみを遮断するフィルタとであることを特徴とするカラー撮像装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載のカラー撮像装置において、2 行×2 列の領域のそれぞれの信号 A、B、C、D に対して、

$$A + B - C - D$$

の演算をする手段を備えることを特徴とするカラー撮像装置。

【請求項 4】 請求項 3 のカラー撮像装置において、前記信号 A と前記信号 B 及び前記信号 C と前記信号 D はそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とするカラー撮像装置。

【請求項 5】 請求項 3 に記載のカラー撮像装置において、更に、

$$A + C - B - D$$

の演算をする手段を備えることを特徴とするカラー撮像装置。

【請求項 6】 請求項 3 のカラー撮像装置において、前記信号 A と前記信号 B 及び前記信号 C と前記信号 D はそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とするカラー撮像装置。

【請求項 7】 請求項 1 又は 2 に記載のカラー撮像装置において、

2 行×2 列の領域の第 1 行第 1 列の信号と第 1 行第 2 列の信号との加算信号と前記 2 行×2 列の領域の第 2 行第 1 列の信号と第 2 行第 2 列の信号との加算信号との差を読み出す手段と、前記 2 行×2 列の領域の第 1 行第 1 列の信号と第 2 行

第1列の信号との加算信号と前記2行×2列の領域の第1行第2列の信号と第2行第2列の信号との加算信号との差を読み出す手段とを備えることを特徴とするカラー撮像装置。

【請求項8】 前記2行×2列の領域は隙間なく配列されることを特徴とする請求項7に記載のカラー撮像装置。

【請求項9】 請求項1又は2に記載のカラー撮像装置において、4行×1列の領域の全信号の加算値を読み出す手段を備えることを特徴とするカラー撮像装置。

【請求項10】 請求項1又は2に記載のカラー撮像装置において、1行×4列の領域の全信号の加算値を読み出す手段を備えることを特徴とするカラー撮像装置。

【請求項11】 請求項1又は2に記載のカラー撮像装置から画像信号を読み出す画像信号読み出し方法において、2行×2列の領域のそれぞれの信号A、B、C、Dに対して、

$$A + B - C - D$$

の演算をして読み出すことを特徴とする画像信号読み出し方法。

【請求項12】 請求項11に記載の画像信号読み出し方法において、前記信号Aと前記信号B及び前記信号Cと前記信号Dはそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする画像信号読み出し方法。

【請求項13】 請求項11に記載の画像信号読み出し方法において、更に

$$A + C - B - D$$

の演算をして読み出すことを特徴とする画像信号読み出し方法。

【請求項14】 請求項13に記載の画像信号読み出し方法において、前記信号Aと前記信号B及び前記信号Cと前記信号Dはそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする画像信号読み出し方法。

【請求項15】 請求項1又は2に記載のカラー撮像装置から画像信号を読み出す画像信号読み出し方法において、

2行×2列の領域の第1行第1列の信号と第1行第2列の信号との加算信号と

前記 2 行×2 列の領域の第 2 行第 1 列の信号と第 2 行第 2 列の信号との加算信号との差を第 1 の色差信号として読み出し、前記 2 行×2 列の領域の第 1 行第 1 列の信号と第 2 行第 1 列の信号との加算信号と前記 2 行×2 列の領域の第 1 行第 2 列の信号と第 2 行第 2 列の信号との加算信号との差を第 2 の色差信号として読み出すことを特徴とする画像信号読み出し方法。

【請求項 16】 前記 2 行×2 列の領域は隙間なく配列されることを特徴とする請求項 15 に記載の画像信号読み出し方法。

【請求項 17】 請求項 1 又は 2 に記載のカラー撮像装置から画像信号を読み出す画像信号読み出し方法において、

4 行×2 列の領域の全信号の加算値を輝度信号として読み出すことを特徴とする画像信号読み出し方法。

【請求項 18】 請求項 1 又は 2 に記載のカラー撮像装置から画像信号を読み出す画像信号読み出し方法において、

2 行×4 列の領域の全信号の加算値を輝度信号として読み出すことを特徴とする画像信号読み出し方法。

【請求項 19】 4 色の色フィルタアレイを介して撮像素子に入射した入射光よりカラー画像信号を生成するカラー撮像装置において、

2 行×2 列の領域の第 1 行第 1 列の信号と第 1 行第 2 列の信号との平均信号と前記 2 行×2 列の領域の第 2 行第 1 列の信号と第 2 行第 2 列の信号との平均信号との差を読み出す第 1 の演算手段と、前記 2 行×2 列の領域の第 1 行第 1 列の信号と第 2 行第 1 列の信号との平均信号と前記 2 行×2 列の領域の第 1 行第 2 列の信号と第 2 行第 2 列の信号との平均信号との差を読み出す第 2 の演算手段とを備えることを特徴とするカラー撮像装置。

【請求項 20】 請求項 21 に記載のカラー撮像装置において、

前記第 1 の演算手段は、前記第 1 行第 1 列の信号を記憶する第 1 の記憶手段と、前記第 1 行第 2 列の信号を記憶する第 2 の記憶手段と、前記第 2 行第 1 列の信号を記憶する第 3 の記憶手段と、前記第 2 行第 2 列の信号を記憶する第 4 の記憶手段と、前記第 1 及び第 2 の記憶手段の記憶内容を平均化する第 1 の平均化手段と、前記第 3 及び第 4 の記憶手段の記憶内容を平均化する第 2 の平均化手段と、

前記第 1 又は第 2 の記憶手段の平均化後の記憶内容と前記第 3 又は第 4 の記憶手段の平均化後の記憶内容との差分をとる第 1 の差分手段とを備え、

前記第 2 の演算手段は、前記第 1 行第 1 列の信号を記憶する第 5 の記憶手段と、前記第 2 行第 1 列の信号を記憶する第 6 の記憶手段と、前記第 1 行第 2 列の信号を記憶する第 7 の記憶手段と、前記第 2 行第 2 列の信号を記憶する第 8 の記憶手段と、前記第 5 及び第 6 の記憶手段の記憶内容を平均化する第 3 の平均化手段と、前記第 3 及び第 4 の記憶手段の記憶内容を平均化する第 4 の平均化手段と、前記第 5 又は第 6 の記憶手段の平均化後の記憶内容と前記第 7 又は第 8 の記憶手段の平均化後の記憶内容との差分をとる第 2 の差分手段とを備えることを特徴とするカラー撮像装置。

【請求項 2 1】 請求項 1 又は 2 に記載のカラー撮像装置の 2 行×2 列の領域の出力信号 A、B、C、D に対して、

$$A + B - C - D$$

の演算をする演算手段を備えることを特徴とする処理装置。

【請求項 2 2】 請求項 2 1 に記載の処理装置において、前記信号 A と前記信号 B 及び前記信号 C と前記信号 D はそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする処理装置。

【請求項 2 3】 請求項 2 1 に記載の処理装置において、前記出力信号 A、B、C、D に対して、

$$A + C - B - D$$

の演算をする演算手段を更に備えることを特徴とする処理装置。

【請求項 2 4】 請求項 2 3 に記載の処理装置において、前記信号 A と前記信号 B 及び前記信号 C と前記信号 D はそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする処理装置。

【請求項 2 5】 請求項 1 又は 2 に記載のカラー撮像装置の 2 行×2 列の領域の出力信号 A、B、C、D に対して、

$$A + B - C - D$$

の演算をする処理工程を有することを特徴とする処理方法。

【請求項 2 6】 請求項 2 5 に記載の処理方法において、前記信号 A と前記

信号 B 及び前記信号 C と前記信号 D はそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする処理方法。

【請求項 27】 請求項 25 に記載の処理方法において、前記出力信号 A、B、C、D に対して、

$$A + C - B - D$$

の演算をする処理工程を更に有することを特徴とする処理方法。

【請求項 28】 請求項 27 に記載の処理方法において、前記信号 A と前記信号 B 及び前記信号 C と前記信号 D はそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする処理方法。

【請求項 29】 請求項 1 又は 2 に記載のカラー撮像装置の 2 行×2 列の領域の出力信号 A、B、C、D に対して、

$$A + B - C - D$$

の演算をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 30】 請求項 29 に記載の記録媒体において、前記信号 A と前記信号 B 及び前記信号 C と前記信号 D はそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする記録媒体。

【請求項 31】 請求項 29 に記載の記録媒体において、更に、前記出力信号 A、B、C、D に対して、

$$A + C - B - D$$

の演算をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 32】 請求項 31 に記載の記録媒体において、前記信号 A と前記信号 B 及び前記信号 C と前記信号 D はそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする記録媒体。

【請求項 33】 請求項 1 に記載のカラー撮像装置及び請求項 21 乃至 24 のいずれか 1 項に記載の処理装置を備えることを特徴とする撮像システム。

【請求項 34】 請求項 2 に記載のカラー撮像装置及び請求項 21 乃至 24 のいずれか 1 項に記載の処理装置を備えることを特徴とする撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、色フィルタアレイを介して撮像素子に入射した入射光よりカラー画像信号を生成するカラー撮像装置、及びそのカラー撮像装置から画像信号を読み出す画像信号読み出し方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

カラー撮像装置においては、撮像素子よりカラー画像を得るために入射光は色フィルタを介して撮像素子に入射される。色フィルタの種類には、原色フィルタと補色フィルタがある。色フィルタの色は、原色フィルタの場合にはレッド、グリーン、ブルーの3色であるが、補色フィルタの場合には、シアン、イエロ、マゼンダ、グリーンである。シアンの色フィルタは可視光範囲において赤色光のみを遮断し、イエロの色フィルタは可視光範囲において青色光のみを遮断し、マゼンダの色フィルタは可視光範囲において緑色光のみを遮断し、グリーンの色フィルタは緑色光のみを透過する。

【0003】

補色フィルタの場合、シアンの色フィルタを介して撮像素子で得られた信号をC_y、イエロの色フィルタを介して撮像素子で得られた信号をY_e、マゼンダの色フィルタを介して撮像素子で得られた信号をM_g、グリーンの色フィルタで得られた信号をGとすると、輝度信号Yは、

$$Y = Y_e + G + C_y + M_g \quad \dots (1)$$

青の色差信号C_Bは、

$$C_B = (G + Y_e) - (M_g + C_y) \quad \dots (2)$$

赤の色差信号C_Rは、

$$C_R = (C_y + G) - (Y_e + M_g) \quad \dots (3)$$

と表される。

【0004】

図10は、第1の従来例による色フィルタのパターン図である。このパターン

は水平方向に2画素、垂直方向に4画素の周期性を持つ。この色フィルタを使用した場合には、輝度信号Yは水平方向方向に2画素、垂直方向に2画素の2×2のブロック内のC_y、Y、M_g、Gを用いて式(1)の演算をすることにより得られる。同様に青の色差信号C_B、赤の色差信号C_Rも、2×2のブロック内のC_y、Y、M_g、Gを用いて各々式(2)、(3)の演算をすることにより得られる。

【0005】

図11は、第2の従来例による色フィルタのパターン図である。このパターンは水平方向に2画素、垂直方向に8画素の周期性を持つ。この色フィルタを使用した場合には、輝度信号Yは水平方向方向に2画素、垂直方向に2画素の2×2のブロック内のC_y、Y、M_g、Gを用いて式(1)の演算をすることにより得られる。同様に青の色差信号C_B、赤の色差信号C_Rも、2×2のブロック内のC_y、Y、M_g、Gを用いて各々式(2)、(3)の演算をすることにより得られる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

撮像装置をデジタルスティルカメラに使用する場合に、シャッターを押す前に、解像度を犠牲にして高速読み出しを行い、読み出した画像信号を基に例えば液晶ファインダなどのファインダに画像を表示したり、アイリスの調整やホワイトバランスの調整に使う。ところが、図10の色フィルタを使用した上で、撮像素子として従来のCCDを使用した場合に、垂直方向に1画素毎に間引いて画素信号を読み出して解像度を犠牲にして高速読み出しを図っても、例えばシアン、イエロのみの信号しか得られず、撮像素子の出力を基にホワイトバランスを調整することができない。

【0007】

また、図10の色フィルタを使用したうえで、撮像素子として従来のCCDを使用した場合には、垂直方向に隣接する2つの画素のデータが加算された後に、素子内で転送されて出力されるので、画素データは、ペアを組んだ状態で撮像素子から出力される。すなわち、例えば、図10において、(C1、R1)の画素

と (C 1、R 2) の画素とのペアが出力された後に、(C 2、R 1) の画素と (C 2、R 2) の画素とのペアが出力され、同様に行 R 1、R 2 の続く列の画素が続いて出力され、続いて、(C 1、R 3) の画素と (C 1、R 4) の画素とのペアが出力された後に、(C 2、R 3) の画素と (C 2、R 4) の画素とのペアが出力され、同様に行 R 3、R 4 の続く列の画素が続いて出力される。従って、このような出力を利用すると、式 (2) の演算は、例えば、R 1、R 2 に対しては行えるが、R 3、R 4 に対しては行えない。同様に、式 (3) の演算は、例えば、R 3、R 4 に対しては行えるが、R 1、R 2 に対しては行えない。従って、各色の色差信号は 4 行の撮像素子に対して 1 行だけしか得られない。従って、色差信号の垂直方向の解像度が低下する。

【0008】

図 1 1 の色フィルタを使用したうえで、撮像素子として従来の CCD を使用した場合には、高速読み出しモードで読み出した信号をホワイトバランスの調整に使用することはできる。

【0009】

ところが、図 1 1 の色フィルタを使用したうえで、撮像素子として従来の CCD を使用した場合には、垂直方向に隣接する 2 つの画素のデータが加算された後に、素子内で転送されて出力されるので、画素データは、ペアを組んだ状態で撮像素子から出力される。すなわち、例えば、図 1 1 において、(C 1、R 1) の画素と (C 1、R 2) の画素とのペアが出力された後に、(C 2、R 1) の画素と (C 2、R 2) の画素とのペアが出力され、同様に行 R 1、R 2 の続く列の画素が続いて出力され、続いて、(C 1、R 3) の画素と (C 1、R 4) の画素とのペアが出力された後に、(C 2、R 3) の画素と (C 2、R 4) の画素とのペアが出力され、同様に行 R 3、R 4 の続く列の画素が続いて出力される。従って、このような出力を利用すると、式 (2) の演算は、例えば、R 1、R 2、R 3、R 4 に対しては行えるが、R 5、R 6、R 7、R 8 に対しては行えない。同様に、式 (3) の演算は、例えば、R 5、R 6、R 7、R 8 に対しては行えるが、R 1、R 2、R 3、R 4 に対しては行えない。従って、各色の色差信号は 8 行の撮像素子に対して 2 行だけしか得られない。従って、色差信号の垂直方向の解像

度が低下する。

【0010】

本発明は、水平方向、垂直方向共に解像度が高い画像信号が得られるカラー撮像装置を提供することを目的とする。

【0011】

また、本発明は、簡易カラー表示、オートフォーカス、オートホワイトバランスに使用できる画像信号を高速に出力できるモードと高解像度の画像を出力できるモードなどのマルチモードを備えるカラー撮像装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明によるカラー撮像装置は、4色の色フィルタアレイを介して撮像素子に入射した入射光よりカラー画像信号を生成するカラー撮像装置において、前記色フィルタアレイは、2行×2列の周期性を持ち、2行×2列の周期単位の中で、4個の色フィルタの色は全て異なることを特徴とする。

【0013】

また、本発明によるカラー撮像装置は、上記のカラー撮像装置において、前記4個の色フィルタは、可視光範囲において緑色光のみを透過するフィルタと、可視光範囲において青色光のみを遮断するフィルタと、可視光範囲において緑色光のみを遮断するフィルタと、可視光範囲において赤色光のみを遮断するフィルタとであることを特徴とする。

【0014】

更に、本発明によるカラー撮像装置は上記のカラー撮像装置において、2行×2列の領域のそれぞれの信号A、B、C、Dに対して、

$$A + B - C - D$$

の演算をする手段を備えることを特徴とする。

【0015】

更に、本発明によるカラー撮像装置は上記のカラー撮像装置において、前記信号Aと前記信号B及び前記信号Cと前記信号Dはそれぞれ同一行又は同一列にあ

ることを特徴とする。

【0016】

更に、本発明によるカラー撮像装置は上記のカラー撮像装置において、更に、

$$A + C - B - D$$

の演算をする手段を備えることを特徴とする。

【0017】

更に、本発明によるカラー撮像装置は上記のカラー撮像装置において、前記信号Aと前記信号B及び前記信号Cと前記信号Dはそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする。

【0018】

更に、本発明によるカラー撮像装置は、上記のカラー撮像装置において、2行×2列の領域の第1行第1列の信号と第1行第2列の信号との加算信号と前記2行×2列の領域の第2行第1列の信号と第2行第2列の信号との加算信号との差を読み出す手段と、前記2行×2列の領域の第1行第1列の信号と第2行第1列の信号との加算信号と前記2行×2列の領域の第1行第2列の信号と第2行第2列の信号との加算信号との差を読み出す手段とを備えることを特徴とする。

【0019】

更に、本発明によるカラー撮像装置は、上記のカラー撮像装置において、前記2行×2列の領域は隙間なく配列されることを特徴とする。

【0020】

更に、本発明によるカラー撮像装置は、上記のカラー撮像装置において、4行×1列の領域の全信号の加算値を読み出す手段を備えることを特徴とする。

【0021】

更に、本発明によるカラー撮像装置は、上記のカラー撮像装置において、1行×4列の領域の全信号の加算値を読み出す手段を備えることを特徴とする。

【0022】

本発明による画像信号読み出し方法は、上記のカラー撮像装置から画像信号を読み出す画像信号読み出し方法において、2行×2列の領域のそれぞれの信号A、B、C、Dに対して、

$$A + B - C - D$$

の演算をして読み出すことを特徴とする。

【0023】

また、本発明による画像信号読み出し方法は、上記の画像信号読み出し方法において、前記信号Aと前記信号B及び前記信号Cと前記信号Dはそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする。

【0024】

更に、本発明による画像信号読み出し方法は、上記の画像信号読み出し方法において、更に、

$$A + C - B - D$$

の演算をして読み出すことを特徴とする。

【0025】

更に、本発明による画像信号読み出し方法は、上記の画像信号読み出し方法において、前記信号Aと前記信号B及び前記信号Cと前記信号Dはそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする。

【0026】

更に、本発明による画像信号読み出し方法は、上記のカラー撮像装置から画像信号を読み出す画像信号読み出し方法において、2行×2列の領域の第1行第1列の信号と第1行第2列の信号との加算信号と前記2行×2列の領域の第2行第1列の信号と第2行第2列の信号との加算信号との差を第1の色差信号として読み出し、前記2行×2列の領域の第1行第1列の信号と第2行第1列の信号との加算信号と前記2行×2列の領域の第1行第2列の信号と第2行第2列の信号との加算信号との差を第2の色差信号として読み出すことを特徴とする。

【0027】

また、本発明による画像信号読み出し方法は、上記の画像信号読み出し方法において、前記2行×2列の領域は隙間なく配列されることを特徴とする。

【0028】

更に、本発明による画像信号読み出し方法は、上記のカラー撮像装置から画像信号を読み出す画像信号読み出し方法において、4行×2列の領域の全信号の加

算値を輝度信号として読み出すことを特徴とする。

【0029】

更に、本発明による画像信号読み出し方法は、上記のカラー撮像装置から画像信号を読み出す画像信号読み出し方法において、2行×4列の領域の全信号の加算値を輝度信号として読み出すことを特徴とする。

【0030】

本発明によるカラー撮像装置は、4色の色フィルタアレイを介して撮像素子に入射した入射光よりカラー画像信号を生成するカラー撮像装置において、2行×2列の領域の第1行第1列の信号と第1行第2列の信号との平均信号と前記2行×2列の領域の第2行第1列の信号と第2行第2列の信号との平均信号との差を読み出す第1の演算手段と、前記2行×2列の領域の第1行第1列の信号と第2行第1列の信号との平均信号と前記2行×2列の領域の第1行第2列の信号と第2行第2列の信号との平均信号との差を読み出す第2の演算手段とを備えることを特徴とする。

【0031】

また、本発明によるカラー撮像装置は、上記のカラー撮像装置において、前記第1の演算手段は、前記第1行第1列の信号を記憶する第1の記憶手段と、前記第1行第2列の信号を記憶する第2の記憶手段と、前記第2行第1列の信号を記憶する第3の記憶手段と、前記第2行第2列の信号を記憶する第4の記憶手段と、前記第1及び第2の記憶手段の記憶内容を平均化する第1の平均化手段と、前記第3及び第4の記憶手段の記憶内容を平均化する第2の平均化手段と、前記第1又は第2の記憶手段の平均化後の記憶内容と前記第3又は第4の記憶手段の平均化後の記憶内容との差分をとる第1の差分手段とを備え、前記第2の演算手段は、前記第1行第1列の信号を記憶する第5の記憶手段と、前記第2行第1列の信号を記憶する第6の記憶手段と、前記第1行第2列の信号を記憶する第7の記憶手段と、前記第2行第2列の信号を記憶する第8の記憶手段と、前記第5及び第6の記憶手段の記憶内容を平均化する第3の平均化手段と、前記第3及び第4の記憶手段の記憶内容を平均化する第4の平均化手段と、前記第5又は第6の記憶手段の平均化後の記憶内容と前記第7又は第8の記憶手段の平均化後の記憶内

容との差分をとる第2の差分手段とを備えることを特徴とする。

【0032】

本発明による処理装置は、上記のカラー撮像装置の2行×2列の領域の出力信号A、B、C、Dに対して、 $A+B-C-D$ の演算をする演算手段を備えることを特徴とする。

【0033】

また、本発明による処理装置は上記の処理装置において、前記信号Aと前記信号B及び前記信号Cと前記信号Dはそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする。

【0034】

更に、本発明による処理装置は、上記の処理装置において、前記出力信号A、B、C、Dに対して、 $A+C-B-D$ の演算をする演算手段を更に備えることを特徴とする。

【0035】

更に、本発明による処理装置は、上記の処理装置において、前記信号Aと前記信号B及び前記信号Cと前記信号Dはそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする。本発明による処理方法は、上記のカラー撮像装置の2行×2列の領域の出力信号A、B、C、Dに対して、 $A+B-C-D$ の演算をする処理工程を有することを特徴とする。

【0036】

また、本発明による処理方法は、上記の処理方法において、前記信号Aと前記信号B及び前記信号Cと前記信号Dはそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする。

【0037】

更に、本発明による処理方法は、上記の処理方法において、前記出力信号A、B、C、Dに対して、 $A+C-B-D$ の演算をする処理工程を更に有することを特徴とする。

【0038】

更に、本発明による処理方法は、上記の処理方法において、前記信号Aと前記

信号 B 及び前記信号 C と前記信号 D はそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする。

【0039】

本発明による記録媒体は、上記に記載のカラー撮像装置の 2 行×2 列の領域の出力信号 A、B、C、D に対して、 $A+B-C-D$ の演算をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とする。

【0040】

また、本発明による記録媒体は、上記の記録媒体において、前記信号 A と前記信号 B 及び前記信号 C と前記信号 D はそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする。

【0041】

更に、本発明による記録媒体は、上記の記録媒体において、更に、前記出力信号 A、B、C、D に対して、 $A+C-B-D$ の演算をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とする。

【0042】

更に、本発明による記録媒体は、上記の記録媒体において、前記信号 A と前記信号 B 及び前記信号 C と前記信号 D はそれぞれ同一行又は同一列にあることを特徴とする。

【0043】

本発明による撮像システムは、上記のカラー撮像装置及び上記の処理装置を備えることを特徴とする撮像システム。

【0044】

【発明の実施の形態】

〔実施形態 1〕

図 1 は、実施形態 1 による色フィルタのパターン図である。このパターンは水平方向に 2 画素、垂直方向に 2 画素の周期性を持つ。水平方向に 2 画素、垂直方向に 2 画素のパターンの中で、第 1 行には左から順に G、Y e の色フィルタが並び、第 2 行には左から順に C y、M g が並ぶ。なお、色フィルタのパターンは左右又は上下が反転していても良い。

【0045】

輝度信号 Y、青の色差信号 CB、赤の色差信号 CR は、様々な形状の領域の Cy、Y、Mg、G を用いて各々式 (2)、(3) の演算をすることにより得られる。図 2 は、水平方向に 2 個、垂直方向に 2 個の基本パターンを並べた色フィルタのパターン図である。図 2 を参照しながら、具体的な読み出し方法について説明する。

【0046】

[読み出し 1]

色差信号 CB を、撮像素子から出力される系列：

$$(G1+Ye1), (Cy1+Mg1), (G2+Ye2), (Cy2+Mg2), \\ (G3+Ye3), (Cy3+Mg3), (G4+Ye4), (Cy4+Mg4), \dots$$

の隣接するペアより求める。例えば、

$$CB1 = (G1+Ye1) - (Cy1+Mg1) \\ CB2 = (G2+Ye2) - (Cy2+Mg2) \\ CB3 = (G3+Ye3) - (Cy3+Mg3) \\ CB4 = (G4+Ye4) - (Cy4+Mg4)$$

である。

【0047】

色差信号 CR を、撮像素子から出力される系列：

$$(G1+Cy1), (Ye1+Mg1), (G2+Cy2), (Ye2+Mg2), \\ (G3+Cy3), (Ye3+Mg3), (G4+Cy4), (Ye4+Mg4), \dots$$

の隣接するペアより求める。例えば、

$$CR1 = (G1+Cy1) - (Ye1+Mg1) \\ CR2 = (G2+Cy2) - (Ye2+Mg2) \\ CR3 = (G3+Cy3) - (Ye3+Mg3) \\ CR4 = (G4+Cy4) - (Ye4+Mg4)$$

である。読み出し方法 1 によれば、色差信号 CB、CR は、水平方向、垂直方向共に 2 画素に 1 個得られるので、高解像度となる。

【0048】

〔読み出し 2〕

輝度信号 Y を、撮像素子から出力される系列：

$$(G1+Cy1+G3+Cy3), (Ye1+Mg1+Ye3+Mg3), \\ (G2+Cy2+G4+Cy4), (Ye2+Mg2+Ye4+Mg4), \dots$$

より求める。例えば、

$$Y1=(G1+Cy1+G3+Cy3)+(Ye1+Mg1+Ye3+Mg3) \\ Y2=(G2+Cy2+G4+Cy4)+(Ye2+Mg2+Ye4+Mg4)$$

である。読み出し方法 2 によれば、輝度信号 Y は、水平方向に 2 画素毎に 1 個得られる。また、輝度信号 Y のレベルが高くなる。この方法に生成された輝度信号 Y は、特に被写体が細かい縦縞パターンなどの水平方向の解像度が高いものであり、且つ、被写体が低輝度であるときのオートフォーカス用検出信号として用いるのに適する。

【0049】

〔読み出し 3〕

輝度信号 Y を、撮像素子から出力される系列：

$$(G1+Ye1+G2+Ye2), (Cy1+Mg1+Cy2+Mg2), \dots \\ (G3+Ye3+G4+Ye4), (Cy3+Mg3+Cy4+Mg4), \dots$$

より求める。例えば、

$$Y1=(G1+Ye1+G2+Ye2)+(Cy1+Mg1+Cy2+Mg2) \\ Y2=(G3+Ye3+G4+Ye4)+(Cy3+Mg3+Cy4+Mg4)$$

である。読み出し方法 3 によれば、輝度信号 Y は、垂直方向に 2 画素毎に 1 個得られるので、垂直方向に高解像度となる。従って、この方法に生成された輝度信号 Y は、特に被写体が細かい横縞パターンなどの水平方向の解像度が高いものであるときのオートフォーカス用検出信号として用いるのに適する。

【0050】

〔読み出し 4〕

色差信号 CB を、撮像素子から出力される系列：

$$(G1+Ye1), (Cy1+Mg1), (G2+Ye2), (Cy2+Mg2), \dots$$

の隣接するペアより求める。例えば、

$$CB1=(G1+Ye1)-(Cy1+Mg1)$$

$$CB2=(G2+Ye2)-(Cy2+Mg2)$$

である。

【0051】

色差信号CRを、撮像素子から出力される系列：

$$(G3+Cy3), (Ye3+Mg3), (G4+Cy4), (Ye4+Mg4), \dots$$

の隣接するペアより求める。例えば、

$$CR1=(G3+Cy3)-(Ye3+Mg3)$$

$$CR2=(G4+Cy4)-(Ye4+Mg4)$$

である。読み出し方法4によれば、色差線順次の信号が得られる。また、読み出し方法4は、被写体が動画であるときに適する。これは読み出し1に比べて読み出し信号の数が半分であるからである。

【0052】

[読み出し5]

色差信号CBを、撮像素子から出力される系列：

$$(G1+Ye1), (Cy1+Mg1), (G2+Ye2), (Cy2+Mg2), \dots$$

の隣接するペアより求める。例えば、

$$CB1=(G1+Ye1)-(Cy1+Mg1)$$

$$CB2=(G2+Ye2)-(Cy2+Mg2)$$

である。

【0053】

色差信号CRを、撮像素子から出力される系列：

$$(G2+Cy2), (Ye2+Mg2), (G4+Cy4), (Ye4+Mg4), \dots$$

の隣接するペアより求める。例えば、

$$CR1=(G2+Cy2)-(Ye2+Mg2)$$

$$CR2=(G4+Cy4)-(Ye4+Mg4)$$

である。読み出し方法5は、被写体が動画であるときに適する。

【0054】

また、読み出し1に比べて、読み出す色差信号の画素数が半分になるので、高

速で画像信号を出力することができる。

【0055】

[読み出し6]

色差信号CBは読み出し5と同様にして得る。

【0056】

色差信号CRを、撮像素子から出力される系列：

$(G1, Cy1), (Ye1, Mg1), (G3, Cy3), (Ye3, Mg3), \dots$

の隣接するペアより求める。例えば、

$$CR1 = (G1 + Cy1) - (Ye1 + Mg1)$$

$$CR2 = (G3 + Cy3) - (Ye3 + Mg3)$$

である。読み出し方法6は、被写体が動画であるときに適する。

【0057】

また、読み出し1に比べて、読み出す色差信号の画素数が半分になるので、高速で画像信号を出力することができる。

【0058】

[読み出し7]

色差信号CBは読み出し5と同様にして得る。

【0059】

色差信号CRを、撮像素子から出力される系列：

$(G1, Cy1), (Ye1, Mg1), (G2, Cy2), (Ye2, Mg2), \dots$

の隣接するペアより求める。例えば、

$$CR1 = (G1 + Cy1) - (Ye1 + Mg1)$$

$$CR2 = (G2 + Cy2) - (Ye2 + Mg2)$$

である。読み出し方法7は、被写体が動画であるときに適する。

【0060】

また、読み出し1に比べて、読み出す色差信号の画素数が半分になるので、高速で画像信号を出力することができる。

【0061】

更に、色差信号CBと色差信号CRとを同一の領域から求めることを特徴とす

る。

【0062】

[読み出し 8～11]

色差信号CBを、撮像素子から出力される系列：

$(G1+Ye1), (Cy1+Mg1), (G3, Ye3), (Cy3, Mg3), \dots$

の隣接するペアより求める。例えば、

$$CB1 = (G1+Ye1) - (Cy1+Mg1)$$

$$CB2 = (G3, Ye3) - (Cy3, Mg3)$$

である。

【0063】

色差信号CRは読み出し4～7と同様にして得る。読み出し方法8～11は、被写体が動画であるときに適する。

【0064】

また、読み出し1に比べて、読み出す色差信号の画素数が半分になるので、高速で画像信号を出力することができる。

【0065】

[読み出し 12]

色差信号CBを、撮像素子から出力される系列：

$(G1+Ye1), (Cy1+Mg1), \dots$

の隣接するペアより求める。例えば、

$$CB1 = (G1+Ye1) - (Cy1+Mg1)$$

である。

【0066】

色差信号CRを、撮像素子から出力される系列：

$(G4, Cy4), (Ye4, Mg4), \dots$

の隣接するペアより求める。例えば、

$$CR1 = (G4+Cy4) - (Ye4+Mg4)$$

である。読み出し方法12は、被写体が動画であるときに適する。

【0067】

また、読み出し 1 に比べて、読み出す色差信号の画素数が $1/4$ になるので、高速で画像信号を出力することができる。

【0068】

[読み出し 13]

輝度信号 Y を、撮像素子から出力される系列：

$$(G1+Ye1), (Cy1+Mg1), (G2+Ye2), (Cy2+Mg2), \\ (G3+Ye3), (Cy3+Mg3), (G4+Ye4), (Cy4+Mg4), \dots$$

の隣接するペアより求める。例えば、

$$Y1 = (G1+Ye1) + (Cy1+Mg1) \\ Y2 = (G2+Ye2) + (Cy2+Mg2) \\ Y3 = (G3+Ye3) + (Cy3+Mg3) \\ Y4 = (G4+Ye4) + (Cy4+Mg4)$$

である。

【0069】

[読み出し 14]

輝度信号 Y を、撮像素子から出力される系列：

$$(G1+Cy1), (Ye1+Mg1), (G2+Cy2), (Ye2+Mg3), \\ (G3+Cy3), (Ye3+Mg3), (G4+Cy4), (Ye4+Mg4), \dots$$

の隣接するペアより求める。例えば、

$$Y1 = (G1+Cy1) + (Ye1+Mg1) \\ Y2 = (G2+Cy2) + (Ye2+Mg2) \\ Y3 = (G3+Cy3) + (Ye3+Mg3) \\ Y4 = (G4+Cy4) + (Ye4+Mg4)$$

である。

【0070】

なお、以上の読み出しを、例えば、基本パターン単位、或いは複数の基本パターン単位で空間的に間引いて行い、読み出しの高速化を図ることができる。

【0071】

[実施形態 2]

次に、撮像素子として、いわゆるCMOSセンサを使用した場合の実施形態1で説明した読み出し方法を実現するための回路構成を説明する。

【0072】

図3は、実施形態2によるCMOSセンサの構成を示す回路図である。本実施形態によるCMOSセンサは、垂直方向に隣接する2個の光検出素子の検出光量の平均値とその隣の列で垂直方向に隣接する2個の光検出素子の検出光量の平均値との差分を出力する第1の出力系列と、水平方向に隣接する2つの光検出素子の検出光量の平均値とその隣の行の水平方向に隣接する2つの光検出器の検出光量の平均値の差分を出力する第2の出力系列とを備える。従って、本実施形態によるCMOSセンサは実施形態1の読み出し1を行うことができる。

【0073】

図3を参照すると、1は垂直方向に順次アクティブになる信号であって、各行のコントロール信号をイネーブルさせるためのイネーブル信号を発生する垂直走査回路、100は入射されてきた光を電荷に変換する光検出素子としてのフォトダイオード、101は光検出素子101で発生した浮遊拡散領域に転送する転送用トランジスタ、102は光検出器100で発生した電荷を一時的に蓄積する拡散浮遊領域、103はトランジスタ104のゲートに蓄積された電荷を放電するリセット用トランジスタ、104はアンプ用トランジスタ、121はスイッチ用トランジスタ、112は端子7より印可される電圧で決まる定電流源用トランジスタ、105はコンデンサ109、110、117、118の電荷を放電するためのトランジスタ、106は、トランジスタ104のソースとコンデンサ109とを繋ぐ分配用トランジスタ、トランジスタ107はトランジスタ104のソースとコンデンサ110とを繋ぐ分配用トランジスタ、109、110はトランジスタ104からの供給電圧により充電されるラインメモリとして機能するコンデンサ、108はコンデンサ109の蓄積電荷とコンデンサ110の蓄積電荷とを平均化をコントロールするための平均化用トランジスタ、111はラインメモリ109の電圧を差動増幅器122の前段のバッファ123に印可させるためのスイッチトランジスタ、122はコンデンサ109の電圧とコンデンサ109'の電圧との差分を増幅する差動増幅器、113はトランジスタ104のソースとコ

ンデンサ 117 とを接続するスイッチトランジスタ、114 はトランジスタ 104 のソースとコンデンサ 118 とを接続するスイッチトランジスタ、117、118 は、トランジスタ 104 のソースから供給される電流により充電されるラインメモリとしてのコンデンサ、115 はコンデンサ 117 の蓄積電荷とコンデンサ 117' の蓄積電荷の平均化をコントロールするためのスイッチトランジスタ、116 はコンデンサ 118 の蓄積電荷とコンデンサ 118' の蓄積電荷との平均化をコントロールするためのスイッチコンデンサ、119 はラインメモリ 117 の電圧を差動増幅器の前段のバッファ 128 に印可させるためのスイッチトランジスタ、127 はコンデンサ 117 の電圧とコンデンサ 118' の電圧との差分を増幅する差動増幅器である。定電流源用トランジスタ 112 は行単位に活性化され、トランジスタ 104 と対でアンプを構成する。

【0074】

図 4 は図 3 に示す CMOS センサの動作タイミングを表すタイミングチャートである。図 3 と図 4 を参照しながら、図 3 に示す CMOS センサの動作を以下に説明する。

【0075】

T201 において、端子 11 のパルスは HIGH 状態で M 端子 30、31、50、51 のパルスが HIGH になり、ラインメモリ 109、110、117、118 は全て初期電位にリセットされる。また、端子 2 からの垂直走査回路 1 のスタートパルス、端子 3 からの走査パルスが HIGH になり、垂直走査回路 1 が走査を開始し、第 1 行目が選択される。端子 8 からは HIGH パルスが入力され、画素部の浮遊拡散領域がリセットされる。T202 において、端子 8 のリセットパルスが立ち下がり、1 行目の画素の浮遊拡散領域が電氣的に浮遊状態になる。T203 において、端子 9 に HIGH パルスが入力され、第 1 行目の光検出器から浮遊拡散領域への転送が行われる。T204 において、端子 10、30、50 に HIGH パルスが入力され、1 行目の光検出器で検出された光量に比例した電圧がアンプ 104 によりコンデンサ 109、117 に読み出される。T205 において、垂直走査パルス 3 が立ち下がる。T206 において、垂直パルス 3 が再び立ち上がり、第 2 行目が選択される。T207 で端子 8 のリセットパルスが立

ち下がり、2行目の画素の浮遊拡散領域が電氣的に浮遊状態になる。T208において、T203と同様に、端子9にHIGHパルスが入力され、第2行目の光検出器から浮遊拡散領域への転送が行われる。T209において、T204のときと同様に、端子10、31、51にHIGHパルスが入力されて、2行目の光検出器で検出された光量に比例した電圧が2行目のアンプ104によりコンデンサ110、118に読み出される。T210において、端子40、60、61にHIGHパルスが入力され、ラインメモリ上で蓄積電荷の平均化が行われる。T211から水平走査回路4が動作を開始し、平均化された後の電圧が水平方向に順次差動アンプ122、127に印可される。差動アンプ122、127からは、青の色差信号CB、青の色差信号CRが出力される。更に、端子70、71又は80、81をオペアンプ等により構成される加算器（不図示）により加算することにより輝度信号も得られる。

【0076】

また、スイッチ108による平均化を行わず全行の信号をコンデンサ109に一時蓄積すれば、出力端子71から奇数列の1画素毎の出力信号を得ることができる。同様に、偶数番列の1画素毎の出力信号は出力端子70から得ることができる。

【0077】

〔実施形態3〕

図5は、実施形態3によるCMOSセンサの構成を示す回路図である。本実施形態によるCMOSセンサは、水平方向に隣接する2個の光検出素子の検出光量の平均値、又は水平方向に隣接する4個の光検出素子の検出光量の平均値と出力する出力系列を備える。従って、本実施形態によるCMOSセンサの2つの出力の和をとることにより、実施形態1の読み出し3を行うことができる。

【0078】

図7において、実施形態3のCMOSセンサと同一部分には同一番号を付して重複する説明は省略する。301は、コンデンサ109の蓄積電荷とコンデンサ109'の蓄積電荷を平均化をコントロールするためのスイッチトランジスタ、302は、コンデンサ110の蓄積電荷とコンデンサ110'の蓄積電荷を平均

化をコントロールするためのスイッチトランジスタ、301'は、コンデンサ109"の蓄積電荷とコンデンサ109"'の蓄積電荷を平均化をコントロールするためのスイッチトランジスタ、302'は、コンデンサ110"の蓄積電荷とコンデンサ110"'の蓄積電荷を平均化をコントロールするためのスイッチトランジスタ、303は、コンデンサ109'の蓄積電荷とコンデンサ109"の蓄積電荷を平均化をコントロールするためのスイッチトランジスタ、304は、コンデンサ110'の蓄積電荷とコンデンサ110"の蓄積電荷を平均化をコントロールするためのスイッチトランジスタである。但し、スイッチ301、301'、303が連動すれば、これらは、コンデンサ109、109'、109"、109"'の蓄積電荷を平均化する。すなわち、例えば、スイッチ301、301'をオンにした後で、又はオンにするときにスイッチ303をオンにすれば、これらは、コンデンサ109、109'、109"、109"'の蓄積電荷を平均化する。また、スイッチ302、302'、304が連動すれば、これらは、コンデンサ110、110'、110"、110"'の蓄積電荷を平均化する。すなわち、例えば、スイッチ302、304'をオンにした後で、又はオンにするときにスイッチ304をオンにすれば、これらは、コンデンサ110、110'、110"、110"'の蓄積電荷を平均化する。

【0079】

図6は図5に示すCMOSセンサの動作タイミングを表すタイミングチャートである。図5と図6を参照しながら、図5に示すCMOSセンサの動作を以下に説明する。

【0080】

T401において、端子2からの垂直走査回路1のスタートパルス、端子3からの走査パルスがHIGHになり、垂直走査回路1が走査を開始し、第1行目が選択される。端子8からはHIGHパルスが入力され、画素部の浮遊拡散領域がリセットされる。T402において、端子8のリセットパルスが立ち下がり、1行目の画素の浮遊拡散領域が電氣的に浮遊状態になる。T403において、端子9にHIGHパルスが入力され、第1行目の光検出器から浮遊拡散領域への転送が行われる。T404において、端子10、50にHIGHパルスが入力され、

1行目の光検出器で検出された光量に比例した電圧がアンプ104によってコンデンサ109に読み出される。T405において、垂直走査パルス3が立ち下がる。T406において、垂直パルス3が再び立ち上がり、第2行目が選択される。T407で端子8のリセットパルスが立ち下がり、2行目の画素の浮遊拡散領域が電氣的に浮遊状態になる。T408において、T403と同様に、端子9にHIGHパルスが入力され、第2行目の光検出器から浮遊拡散領域への転送が行われる。T409において、T404のときと同様に、端子10、51にHIGHパルスが入力されて、2行目の光検出器で検出された光量に比例した電圧が2行目のアンプ104によってコンデンサ110に読み出される。T410において、端子60、61、90、91にHIGHパルスが入力され、ラインメモリ上でコンデンサ109、109'、109"、109"'の蓄積電荷の平均化及びコンデンサ110、110'、110"、110"'の蓄積電荷の平均化が行われる。T411から水平走査回路4が動作を開始し、平均化された後の電圧が水平方向に順次出力される。なお、輝度信号の出力を目的としているため、図5では出力端子は出力端子16の1系統のみであるが、図5と同様に出力線を複数設けることにより、色差信号を得ることも可能である。

【0081】

〔実施形態4〕

図7は、実施形態4によるCMOSセンサの構成を示す回路図である。本実施形態によるCMOSセンサは、垂直方向に隣接する2個の光検出素子の検出光量の平均値、又は垂直方向に隣接する4個の光検出素子の検出光量の平均値と出力する出力系列を備える。従って、本実施形態によるCMOSセンサの2つの出力の和をとることにより実施形態1の読み出し2を行うことができる。

【0082】

図7において、実施形態3のCMOSセンサと同一部分には同一番号を付して重複する説明は省略する。501、502、503、504は各々トランジスタ104から供給される電流をコンデンサ508、509、510、511に振り分けて供給するための分配用トランジスタ508は1行目の光検出器からの信号を蓄積するためのコンデンサ、509は2行目の光検出器からの信号を蓄積する

ためのコンデンサ、510は3行目の光検出器からの信号を蓄積するためのコンデンサ、511は4行目の光検出器からの信号を蓄積するためのコンデンサ、505は、コンデンサ508の蓄積電荷とコンデンサ509の蓄積電荷を平均化をコントロールするためのスイッチトランジスタ、506は、コンデンサ509の蓄積電荷とコンデンサ510の蓄積電荷を平均化をコントロールするためのスイッチトランジスタ、507は、コンデンサ510の蓄積電荷とコンデンサ511の蓄積電荷を平均化をコントロールするためのスイッチトランジスタである。但し、スイッチ505、506、507が連動すれば、これらは、コンデンサ508、509、510、511の蓄積電荷を平均化する。すなわち、例えば、スイッチ505、507をオンにした後で、又はオンにするときにスイッチ506をオンにすれば、これらは、コンデンサ508、509、510、511の蓄積電荷を平均化する。

【0083】

図8は図7に示すCMOSセンサの動作タイミングを表すタイミングチャートである。図7と図8を参照しながら、図7に示すCMOSセンサの動作を以下に説明する。

【0084】

T601において、端子2からの垂直走査回路1のスタートパルス、端子3からの走査パルスがHIGHになり、垂直走査回路1が走査を開始し、第1行目が選択される。端子8からはHIGHパルスが入力され、画素部の浮遊拡散領域がリセットされる。T602において、端子8のリセットパルスが立ち下がり、1行目の画素の浮遊拡散領域が電氣的に浮遊状態になる。T603において、端子9にHIGHパルスが入力され、第1行目の光検出器から浮遊拡散領域への転送が行われる。T604において、端子10、30にHIGHパルスが入力され、1行目の光検出器で検出された光量に比例した電荷がコンデンサ508に蓄積される。T605において、垂直走査パルス3が立ち下がる。T606において、垂直パルス3が再び立ち上がり、第2行目が選択される。T607で端子8のリセットパルスが立ち下がり、2行目の画素の浮遊拡散領域が電氣的に浮遊状態になる。T608において、T603と同様に、端子9にHIGHパルスが入力さ

れ、第2行目の光検出器から浮遊拡散領域への転送が行われる。T609において、T604のときと同様に、端子10、31にHIGHパルスが入力されて、2行目の光検出器で検出された光量に比例した電荷がコンデンサ509に蓄積される。同様にしてT610において端子10、32にHIGHパルスが入力されて、3行目の光検出器で検出された光量に比例した電荷がコンデンサ510に蓄積される。更に、T611において端子10、33にHIGHパルスが入力されて、4行目の光検出器で検出された光量に比例した電荷がコンデンサ511に蓄積される。T612において、端子40、41にHIGHパルスが入力され、ラインメモリ上でコンデンサ508、509、510、511の蓄積電荷の平均化が行われる。T613から水平走査回路4が動作を開始し、平均化された後の電圧が水平方向に順次出力される。出力端子70からは第1行から第4行までの光検出器の検出光量の平均値に比例した電圧が列方向に順次出力される。

【0085】

また、スイッチ506による平均化を行わなければ、第1列と第2列との平均値を出力端子70から得ることができ、第3列と第4列との平均値を出力端子71から得ることができ、第1列と第2列との平均値と第3列と第4列との平均値との差分を出力端子72から得ることができる。

【0086】

図3から8を用いて説明した駆動において、画素の光信号を読み出す前に、拡散浮遊領域のリセット電圧を別のラインメモリに読み出しても良い。この電圧と光信号出力との差分をとることにより、トランジスタ104の閾値電圧のばらつきによる出力電圧のばらつきを除去することができる。従って、各光検出素子で検出した光量による信号にばらつきによるノイズ成分が混入しないS/Nの高い信号を得ることができる。

【0087】

また、垂直／水平走査を1ブロック毎、又は複数ブロック毎に間引き走査を行うことにより、更に、圧縮した信号が得られる。

【0088】

更に、別種の光電変換素子を用いても上記の実施形態と同様な効果を得ること

ができる。

【0089】

更に、上記の実施形態では色フィルタとして、イエロY_e、マゼンダM_g、シアンC_y、グリーンGの4色の色フィルタを使用するとしたが、輝度信号又は色差信号が得られるものであれば、他のフィルタを使用してもよい。

【0090】

〔実施形態5〕

図9は、実施形態5による撮像素子を含む撮像システムの構成を示す図である。

【0091】

図9においては、まず、CMOSセンサ等の撮像素子91内のそれぞれの画素からの信号に対して、撮像装置91内において色差信号や輝度信号を作るために加算などの演算をするのではなく、それぞれの画素からの信号はそのまま撮像素子91から出力している。そして、それらの信号はA/D変換器92によってA/D変換され、デジタル信号としてメモリ93に記憶される。それから、コンピュータ94がメモリ93内のデジタル信号に対して演算を施す。ここで、コンピュータ94を起動させるためのソフトウェアはプログラムを格納した記録媒体を用いることも可能である。記録媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、半導体メモリ等がある。

【0092】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、例えば読み出し1のモードを利用すれば水平方向、垂直方向共に解像度が高い色差信号を持ったカラー画像信号が得られる。

【0093】

また、本発明によれば、同一の色フィルタパターンを用いながらも様々な読み出し方法があるので、簡易カラー表示、オートフォーカス、オートホワイトバランスに使用できる画像信号を高速に出力できるモードや高解像度の画像信号を出

力するモードなどのマルチモードに対応できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態 1 による色フィルタのパターン図である。

【図 2】

本発明の実施形態 1 による読み出しを説明するための図である。

【図 3】

本発明の実施形態 2 による撮像素子の回路図である。

【図 4】

図 3 の動作タイミング例を示すタイミング図である。

【図 5】

本発明の実施形態 3 による撮像素子の回路図である。

【図 6】

図 5 の動作タイミング例を示すタイミング図である。

【図 7】

本発明の実施形態 4 による撮像素子の回路図である。

【図 8】

図 7 の動作タイミング例を示すタイミング図である。

【図 9】

本発明の実施形態 5 による撮像素子を含む撮像システムの構成を示す図である。

【図 10】

従来例による色フィルタのパターン図である。

【図 11】

別の従来例による色フィルタのパターン図である。

【符号の説明】

100 光検出器

101 転送用トランジスタ

102 拡散浮遊領域

- 103 リセット用トランジスタ
- 104 アンプ用トランジスタ
- 106、107、501、502、503、504 分配用トランジスタ
- 121 スイッチ用トランジスタ
- 105 放電用トランジスタ
- 108、115、116、301、302、303、304、505、506
- 、507 平均化用トランジスタ
- 109、110、117、118 コンデンサ (ラインメモリ)
- 122、127 差動アンプ

【書類名】 図面

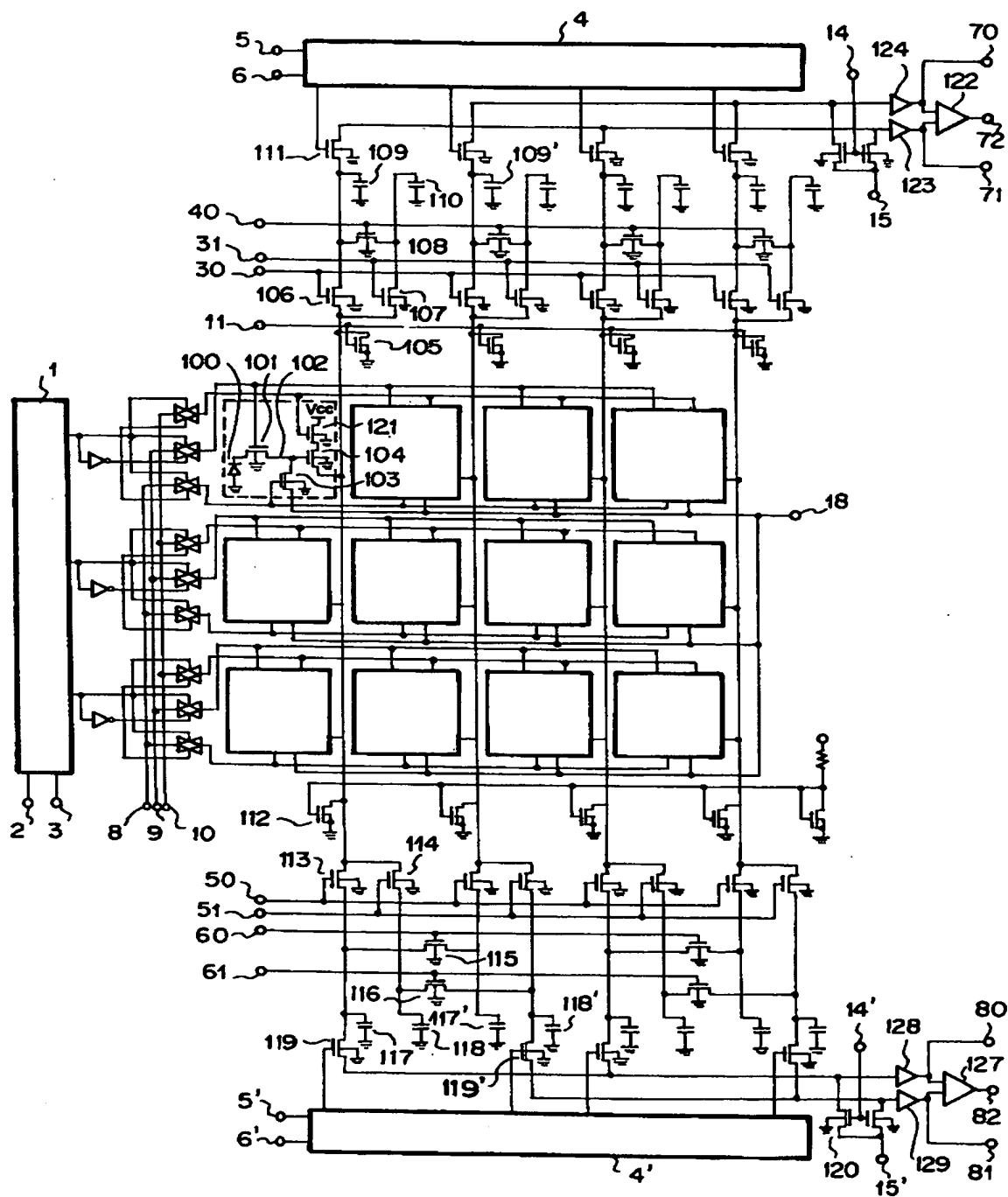
【図 1】

G	Ye
Cy	Mg

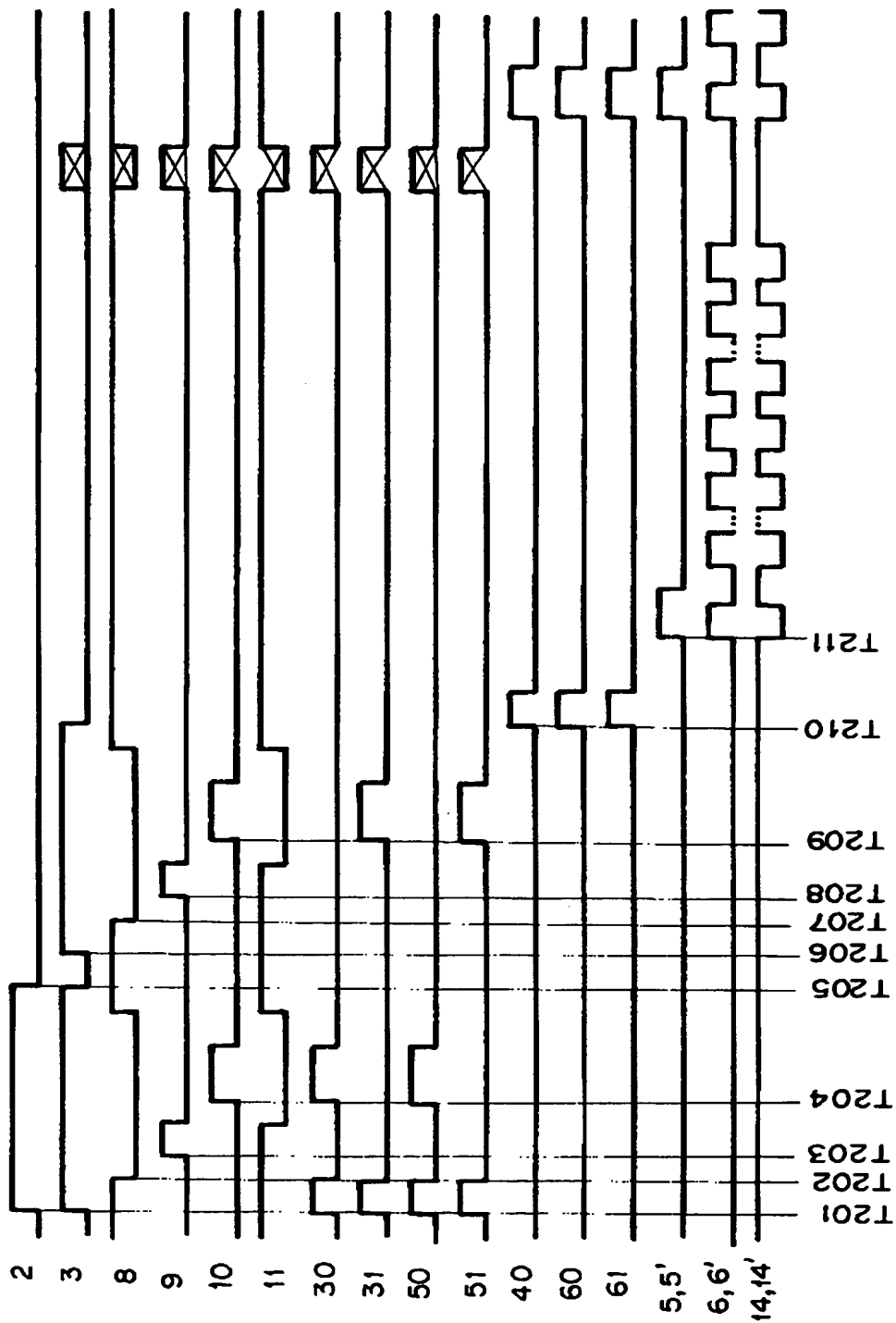
【図 2】

G1	Ye1	G2	Ye2
Cy1	Mg1	Cy2	Mg2
G3	Ye3	G4	Ye4
Cy3	Mg3	Cy4	Mg4

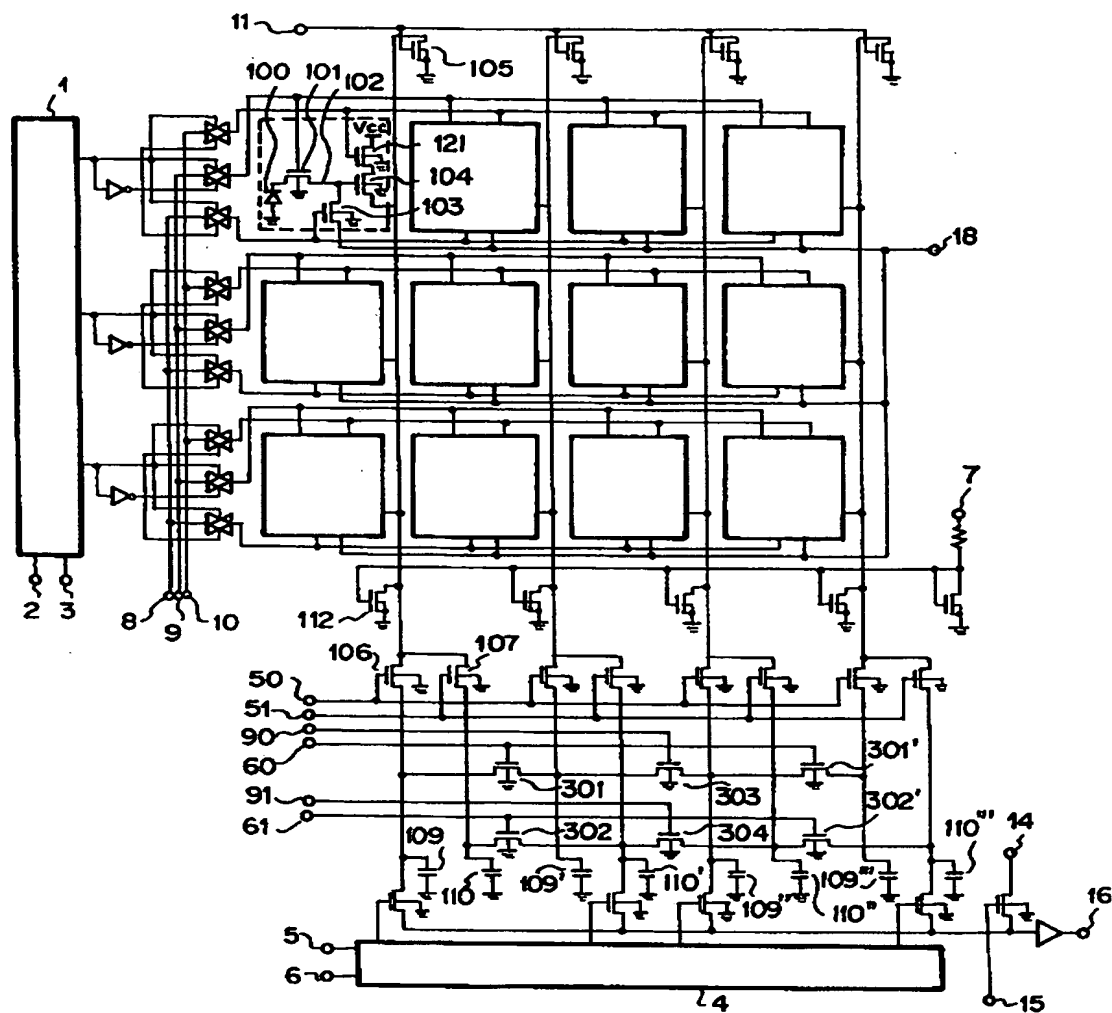
【図 3】



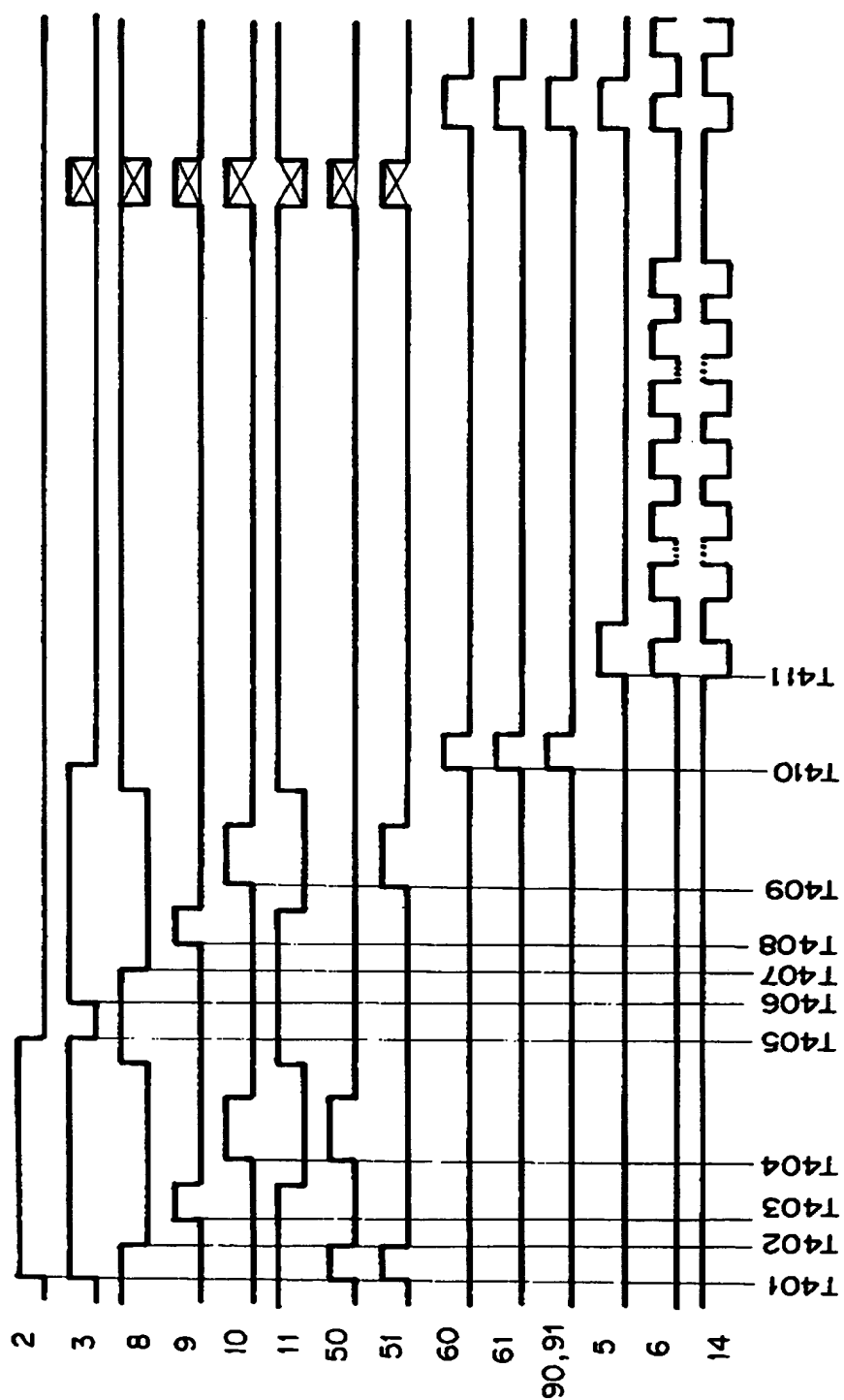
【図 4】



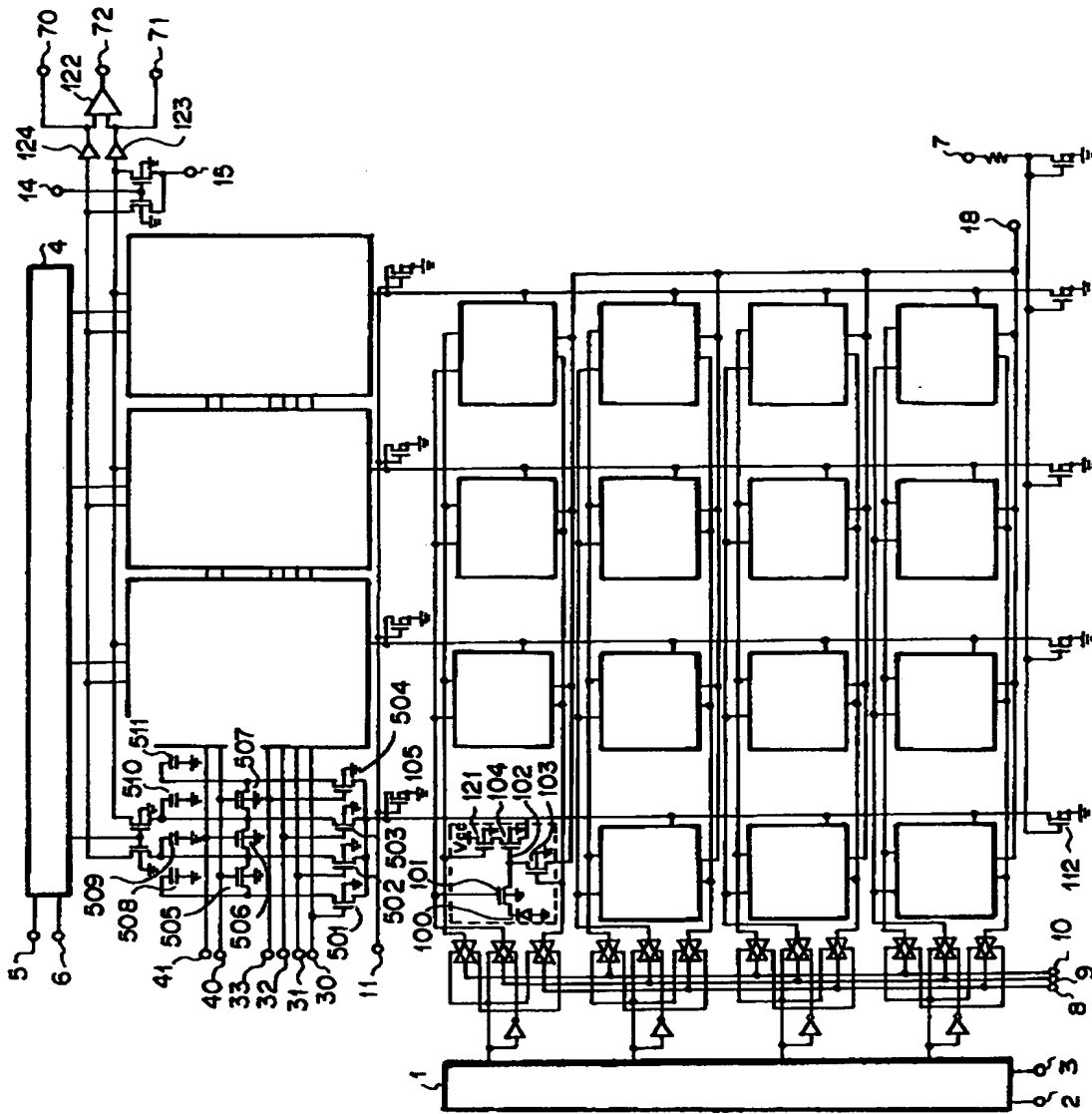
【図 5】



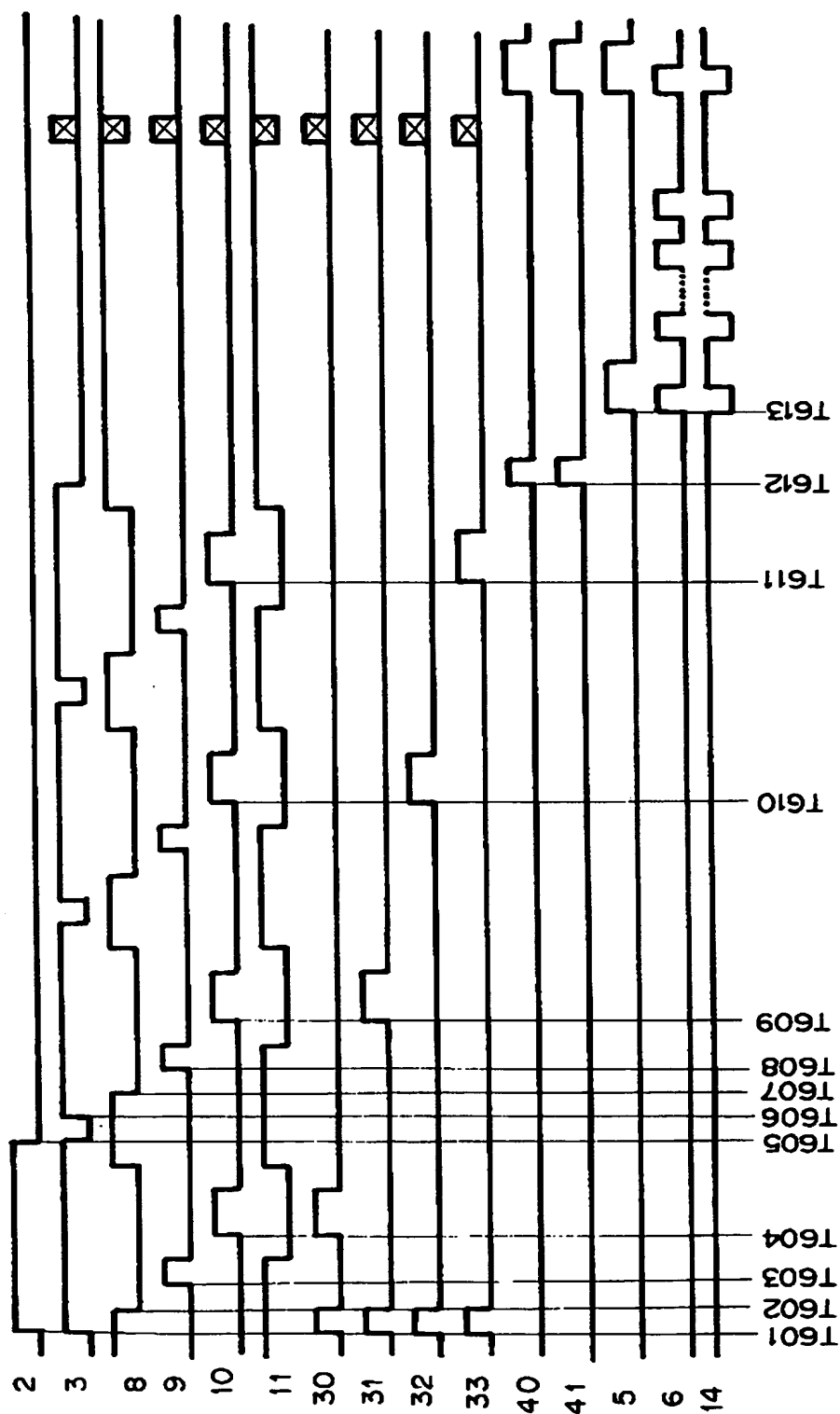
【図 6】



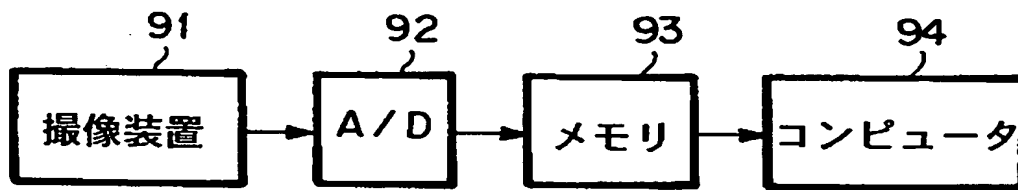
【図 7】



【図 8】



【図9】



【図10】

	C 1	C 2	C 3	C 4
R 1	C y	Y e	C y	Y e
R 2	M g	G	M g	G
R 3	C y	Y e	C y	Y e
R 4	G	M g	G	G
R 5	C y	Y e	C y	Y e

【図 11】

	C 1	C 2	
R 1	C y	Y	
R 2	M g	G	
R 3	C y	Y e	
R 4	M g	G	
R 5	C y	Y e	
R 6	G	M g	
R 7	C	Y e	
R 8	G	M g	

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 水平方向、垂直方向共に解像度が高い画像信号が得られ、高速読み出しモードも備える単板カラー撮像装置を提供する。

【解決手段】 4色の色フィルタアレイを介して単一の撮像素子に入射した入射光よりカラー画像信号を生成する単板カラー撮像装置において、色フィルタアレイは、2行×2列の周期性を持ち、2行×2列の周期単位の中で、4個の色フィルタの色は全て異なる。また、2行×2列から2種類の色差信号、又は、4行×4列から2個ずつの2種類の色差信号、或いは、2行×4列又は4行×2列から輝度信号を読み出す。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100065385
【住所又は居所】 東京都港区浜松町1丁目18番14号 SVAX浜
松町ビル
【氏名又は名称】 山下 穰平

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社